



EXPERIMENTOS DIDÁTICOS CONTROLADOS REMOTAMENTE: UM LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS DIRECIONAMENTOS PARA O PLANEJAMENTO DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO SUPERIOR.

Isabela Dutra de Oliveira

Universidade Federal de Itajubá, isabeladutradeoliveira@unifei.edu.br

Thiago Costa Caetano

Universidade Federal de Itajubá, tccaetano@unifei.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As atividades experimentais (AE) são consideradas imprescindíveis para o ensino de ciências (Araújo; Abib, 2003). Embora reconhecidas suas potencialidades, tais ferramentas ainda não são utilizadas pelos docentes em sala de aula com a frequência esperada (Ramos; Rosa, 2008). Apesar dos obstáculos à sua utilização serem comumente encontrados na educação básica, o contexto da realização dessas atividades no ensino superior também é transpassado por desafios que não estão diretamente relacionados à ausência das mesmas ou à infraestrutura para sua realização, visto que as universidades normalmente possuem laboratórios devidamente equipados e disciplinas específicas destinadas à prática experimental. É possível perceber problemas presentes na forma com que as AE são realizadas no ensino superior que, segundo Borges (2002), correspondem a uma distorção do verdadeiro propósito dos laboratórios didáticos. Conforme o autor, os principais problemas são: a) os estudantes enxergam apenas o propósito de verificar e testar teorias; b) importância exagerada atribuída aos resultados experimentais; c) entendimento equivocado da relação entre teoria e observação; d) as causas do erro não são investigadas; e) é visto como um local para ensinar um método científico infalível; f) roteiros fechados e pouco grau de liberdade para discussões. Diversas alternativas têm sido empregadas com vistas a contornar tais desafios e uma alternativa particularmente interessante refere-se à utilização de Experimentos Didáticos Controlados Remotamente (EDCR) (Caetano *et al.*, 2022).

O foco desta pesquisa está voltado para o planejamento de atividades práticas no ensino superior centradas em EDCR. Nossa análise contou com dados provindos de entrevistas com docentes que ministram ou ministraram disciplinas de laboratório em uma universidade pública brasileira e tem caráter qualitativo. O objetivo consiste em identificar alguns direcionamentos para o planejamento de uma AE centrada em um EDCR pertencente ao acervo do Labremoto¹. Um recorte dos principais resultados será apresentado neste trabalho.

2. PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa apresenta caráter qualitativo e, para o levantamento de dados, foram empregadas entrevistas semiestruturadas com 8 docentes que ministram disciplinas de laboratório em uma universidade pública do estado de Minas Gerais. O roteiro foi estruturado em quatro grandes blocos de perguntas. O primeiro, buscou levantar as concepções dos docentes relativamente às modalidades de atividades práticas existentes, suas potencialidades e limitações, além de compreender como são suas aulas práticas. No segundo, foram exploradas as concepções dos entrevistados no que concerne aos problemas presentes na maneira como as atividades experimentais são realizadas nos

¹ Acesso em: labremoto.unifei.edu.br



laboratórios tradicionais e os encaminhamentos propostos. O terceiro bloco teve como objetivo explorar os conhecimentos e experiências dos docentes no que se refere à utilização de EDCR, mais especificamente aqueles pertencentes ao acervo do Labremoto. Por fim, o último bloco dedicou-se a aspectos relevantes do planejamento de aulas práticas utilizando um EDCR. A análise dos dados é de natureza qualitativa e está apoiada na perspectiva de Miles e Huberman (1994), segundo a qual a organização dos dados segue três etapas: redução, exibição e conclusão/verificação. É importante destacar que houve autorização dos entrevistados para o uso dos dados e o seu anonimato foi preservado por meio de adequada codificação dos instrumentos de coleta.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados coletados foram analisados segundo as categorias: 1) modalidades de atividades práticas; 2) limitações do laboratório tradicional; 3) experimentos remotos; e 4) possibilidades para o planejamento de aulas práticas. A partir das análises, elaborou-se um quadro² no qual constam os agrupamentos mencionados anteriormente, acompanhados de nossas considerações e dos dados que as fundamentam, apresentados na forma de excertos. Vale destacar que, neste trabalho, apresentamos apenas os principais resultados referentes à categoria 4.

A análise dos dados evidenciou que algumas ações antecedem o planejamento da atividade como, por exemplo, o conhecimento da turma para entender suas necessidades pedagógicas e suas características específicas, conforme mencionado pelo entrevistado E6: “[...] eu procuro fazer o planejamento dependendo da maturidade da turma. Então, isso vai depender da disciplina [...]”. Portanto, considerou-se que os pesquisadores deveriam dedicar tempo para conhecer a turma, identificar a quais cursos pertenciam os estudantes, explorar temáticas de seu cotidiano e de sua profissão que possuíam alguma relação com o tema da atividade a ser elaborada. No que se refere ao planejamento, uma das principais preocupações apontadas pelos docentes diz respeito à necessidade de uma familiarização prévia dos estudantes com os EDCR, visto que os mesmos podem apresentar dificuldades em compreender a natureza do recurso, confundindo-o, muitas vezes, com uma simulação. Diante disso, os docentes sugerem a inclusão de um momento introdutório voltado à apresentação do experimento, como afirma o entrevistado E5:

“[...] fazer o experimento remoto, simplesmente entrando lá na interface e fazendo, pode ser muito difícil para o aluno compreender todo potencial do experimento [...] Então, um vídeo permitiria ao professor e aos alunos se familiarizarem com o experimento, antes de fazer.”

Para atender a essa recomendação, o roteiro da atividade realizada pelo grupo experimental incluiu, na seção inicial, uma apresentação do Labremoto, com uma breve explicação do projeto e seus objetivos, além de um vídeo apresentando os experimentos do laboratório. Além disso, a seção continha uma descrição do experimento, explicando seu funcionamento e aspectos da interação do usuário com sua interface. Vale destacar, que no período dedicado ao conhecimento da turma, que antecedeu o planejamento da atividade, os pesquisadores já haviam introduzido os EDCR aos estudantes. Outro direcionamento relevante refere-se à estrutura do roteiro para uma atividade com EDCR. Os docentes sugerem substituir o modelo tradicional e fechado por um formato mais aberto e investigativo, que estimule a formulação de hipóteses e o desenvolvimento do pensamento crítico, como aponta o entrevistado E6: “[...] eu não faria um roteiro tão esmiuçado, porque não vai ter que fazer os procedimentos

² O quadro pode ser consultado em: docs.google.com/quadro



laboratoriais, mas seria um roteiro mais focado no que o aluno tem que prestar atenção, mais aberto”. No grupo experimental, esse direcionamento se traduziu em um roteiro que, em vez de apresentar um passo a passo rígido, incentivava uma análise crítica do EDCR utilizado, estimulando os estudantes a observarem as respostas do experimento em função dos comandos enviados, promovendo a articulação dessas observações com os princípios físicos subjacentes aos fenômenos observados e refletir sobre possíveis alterações nas condições do experimento.

Segundo os entrevistados, a atividade deveria ser realizada em grupos, a fim de estimular as discussões e favorecer a construção coletiva do conhecimento e ser contextualizada com assuntos de interesse dos estudantes e que tenham alguma relação com o exercício de sua futura profissão. Ademais, apontou-se para a possibilidade da atividade dar ênfase no conteúdo, visto que os estudantes não precisam se preocupar com a montagem física do aparato e alguns procedimentos experimentais, pois as etapas de coleta de dados, embora exijam atenção e rigor, são facilitadas pelos comandos enviados através da interface do usuário. Por fim, os docentes apontaram direcionamentos relativos à avaliação, que, segundo eles, deveria propor uma apresentação das experiências vivenciadas durante a atividade, acompanhada de uma autoavaliação do desempenho, em vez da elaboração de um relatório formal com ênfase em resultados teóricos, cuja finalidade muitas vezes não é clara para os estudantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação permitiu identificar direcionamentos para o planejamento de AE centradas em EDCR no ensino superior, como: conhecimento prévio da turma; realização em grupos; roteiros investigativos e abertos; contextualização com o cotidiano e a prática profissional; e avaliação baseada na apresentação das experiências e na autoavaliação, em vez de apenas nos resultados teóricos. Cabe destacar que os pontos aqui discutidos constituem uma síntese dos principais resultados de uma das etapas de uma pesquisa mais ampla, que abrange dimensões não exploradas neste trabalho. Também foi possível identificar limitações relativamente ao uso de EDCR para o planejamento, como a impossibilidade de alterar a montagem experimental e o acesso limitado a um único usuário. Tais aspectos abrem margem para pensarmos nos futuros encaminhamentos do Labremoto que ainda carece de materiais que forneçam uma orientação sobre o uso dos experimentos, explicando sua montagem e sugestões de atividades ou possíveis roteiros como materiais de apoio para os professores.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2., 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- CAETANO, T. C., JUNIOR, M. F. R., SILVA, A. P., MOREIRA, C. C. The physics remote laboratory: implementation of an experiment on standing waves. **European Journal of Physics**, v. 43, n. 2, p. 025801, 2022.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 1994
- RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos



anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.